

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-11406
(P2000-11406A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51)Int.Cl.

G 1 1 B 7/09

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09

テマコード(参考)

D 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-168225

(22)出願日 平成10年6月16日(1998.6.16)

(71)出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72)発明者 鎌田 重幸

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 宮澤 正敏

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

Fターム(参考) 5D118 AA12 AA23 BA01 DC03 EA02

EE04 EE05 FA29 FB06 FB15

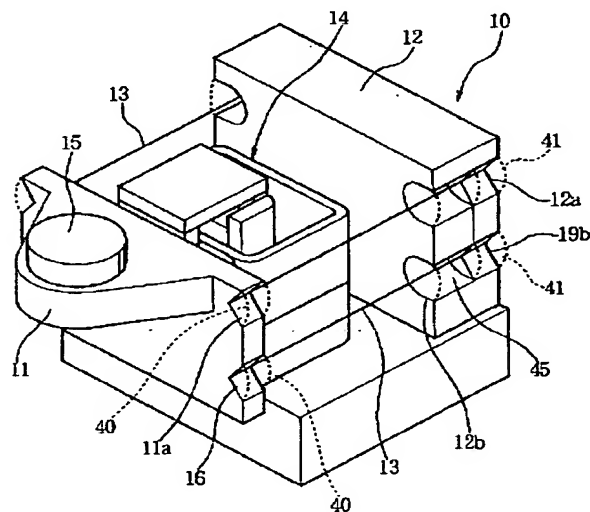
FB20 FC10

(54)【発明の名称】 光ピックアップ

(57)【要約】

【課題】 不要共振を減衰させ、特にタンジェンシャル方向の不要共振を抑制させるとともに、接着固定したワイヤが外れないようにした。

【解決手段】 対物レンズ15を含むレンズホルダ11と、このレンズホルダ11を複数のワイヤ13を介して支持するアクチュエータベース12と、レンズホルダ11をフォーカス方向とトラッキング方向の少なくとも一方へ駆動する電磁駆動機構14とを備えていて、レンズホルダ11またはアクチュエータベース12の少なくとも一方のワイヤ13の接合部分にヤング率が60から150kgf/cm²となる軟弾性接着剤を塗布して、ワイヤ13を弾性をもたせて固着したものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対物レンズを含む可動部材と、この可動部材を複数のワイヤを介して支持する固定部材と、前記可動部材をフォーカス方向またはトラッキング方向の少なくとも一方へ駆動する電磁駆動機構とを備えて構成され、

前記可動部材または前記固定部材の少なくとも一方において、前記ワイヤとの接合部分にヤング率が60から150 kgf/cm²である軟弾性接着剤を塗布し、前記ワイヤを前記可動部材または前記固定部材に固着したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】 前記可動部材または前記固定部材の少なくとも一方に前記ワイヤを配設する溝部を形成し、該溝部の、前記ワイヤの接触面に凹凸を形成したことを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項3】 前記溝部の凹凸は、その深さ寸法が5 μm以上であることを特徴とする請求項2記載の光ピックアップ。

【請求項4】 前記可動部材または前記固定部材の少なくとも一方に前記ワイヤを配設する溝部を形成し、該ワイヤの、前記溝部内における側面に凹凸を形成したことを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項5】 前記ワイヤの凹凸は、その深さ寸法が1 μm以上4 μm以下であることを特徴とする請求項4記載の光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光磁気ディスクなどの光ディスクを用いた光ディスク装置に好適な光ピックアップに関し、特に対物レンズなどを含む可動部材がワイヤを介して固定部材に弾性的に支持されている光ピックアップに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、光ピックアップは、光ディスク装置に取り付けられて往復動するキャリッジと、このキャリッジに搭載され、発光素子及び受光素子からなる投受光部と、投受光部からのビーム光を光ディスクに正確に入射させるように、移動可能な対物レンズを備えたレンズアクチュエータとから構成されている。光ピックアップのレンズアクチュエータは、対物レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダを4本のワイヤを介して弾性的に支持する固定部材と、レンズホルダをフォーカス方向又はトラッキング方向へ駆動する電磁駆動機構などを備えている。このように、レンズホルダをワイヤを介して固定部材に弾性的に支持する光ピックアップでは、レンズホルダの質量、慣性モーメントとワイヤのもつばね定数とで自然に決定される6つの共振周波数があり、このうちフォーカス方向とトラッキング方向の2つの平行移動の共振を利用して、レンズアクチュエータを駆動制御している。その他の不要な共振を減衰、遮断

するため、ワイヤの代わりに板ばねを用いる方法や、ワイヤの端部をダンパ剤で囲む方法が採用されている。

【0003】ワイヤの代わりに帯状の板ばねを用いた光ピックアップは、特開平9-16996号公報に記載されているように、板ばねの一部にクランク状に打ち抜かれた伸縮部を形成することにより、この板ばねにトラッキング軸と直交するタンゼンシャル方向へのばね性をもたせている。タンゼンシャル方向へ伸縮する伸縮部を有する板ばねの両端をレンズホルダと固定部材に固定すると、ヨーイング（フォーカス軸まわりの回転共振）とピッチング（トラッキング軸まわりの回転共振）がレンズアクチュエータにおいて問題とならない周波数帯域にシフトされるため、ヨーイングやピッチングなどの不要振動を低減することができるとともに、タンゼンシャル方向の不要共振も減衰することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような光ピックアップによれば、ヨーイングやピッチングなどの不要振動を低減することができ、フォーカスサーボやトラッキングサーボが安定するという利点を有する。しかしながら、複雑な形状の伸縮部によって板ばねのタンゼンシャル方向へのばね特性が決定され、このような伸縮部を微細な板ばねに加工することは非常に困難であり、しかも伸縮部は複数本の板ばねのそれぞれに形成されており、各板ばねのタンゼンシャル方向へのばね特性を均一にする必要があるため、伸縮部を含む板ばねの加工に極めて高い加工精度が要求され、コストアップを招く大きな要因となっていた。そこで、出願人は、このような板ばねを使わずに、ワイヤをダンパ剤で囲む、改良された光ピックアップ50を提案した（特願平10-61336号）。

【0005】図12は、改良された光ピックアップ50の斜視図である。図12に示すように、光ピックアップ50は、合成樹脂製のレンズホルダ51と、合成樹脂製のアクチュエータベース52と、レンズホルダ51をアクチュエータベース52に弾性的に支持する4本のワイヤ53と、レンズホルダ51をフォーカス方向及びトラッキング方向へ駆動する電磁駆動機構54などを備えている。レンズホルダ51には対物レンズ55が取り付けられていて、レンズホルダ51の両側面に2個ずつ、計4個の取付部51aが形成されている。アクチュエータベース52の背面中央に突部52aが形成されていて、突部52aの左右両側は段部52bとなっている。また、アクチュエータベース52の両側面に2個ずつ、計4個の切り欠き部52cが形成されていて、これら切り欠き部52cはアクチュエータベース52の背面で段部52bに連続している。

【0006】ワイヤ53は、数十μm程度の極細の金属線材からなり、折り曲げ部53aを介して互いに略直角方向に延びる直線部53bと可撓部53cとを有し、全

体的にL字状にフォーミングされている。各ワイヤ53はレンズホルダ51とアクチュエータベース52との間に配置され、直線部53bの先端がレンズホルダ51の取付部51aに接着剤56で固定されているとともに、可撓部53cの後端がアクチュエータベース52の突部52a上に接着剤57で固定されている。これにより、直線部53bは図12に示すタンジェンシャル方向に沿って伸び、可撓部53cは折り曲げ部53aで略直角方向に変換されてトラッキング方向へ伸びることになる。また、可撓部53cの固定端が突部52aに接着されるため、この固定端から折り曲げ部53aに至る部分の可撓部53cとアクチュエータベース52との背面との間に段部52bの深さ寸法に相当する隙間が確保されていて、この隙間(段部52b)と切り欠き部52cに紫外線硬化型樹脂からなるダンパ剤(図示せず)が充填されている。

【0007】なお、電磁駆動機構54の詳細については図示省略してあるが、フォーカスコイル及びトラッキングコイルと、これらコイルに流れる電流の方向に対し交差する方向へ磁束を発生する磁気回路(マグネット及びヨーク)とで構成されている。

【0008】このような改良された光ピックアップ50では、電磁駆動機構54のフォーカスコイルに流れる電流により、レンズホルダ51が対物レンズ55のフォーカス方向に駆動され、トラッキングコイルに流れる電流によってレンズホルダ51が対物レンズ55のトラッキング方向に駆動される。このとき、ワイヤ53の可撓部53cとアクチュエータベース52の背面との間に段部52bによる隙間が確保されているため、可撓部53cの固定端から折り曲げ部53aに至る部分は直線部53bの軸線方向、すなわち図12に示すタンジェンシャル方向へ変形することができ、ヨーイングやピッチングなどの不要共振が低減される。改良された光ピックアップ50でも、不要共振を低減させるためには、結局ワイヤ53をL字に曲げなければならなかった。それに対して、近年、DVD、MDなどでレンズホルダ51の駆動制御の高い性能が求められ、特に高い共振周波数帯域で、このタンジェンシャル方向の不要共振の影響をさらに小さくする必要があった。

【0009】本発明の目的は、以上の問題に鑑みてなされたもので、不要共振を減衰させ、特にタンジェンシャル方向の不要共振を何ら複雑なメカ機構を追加することなく抑制させる光ピックアップを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための第1の解決手段として、対物レンズを含む可動部材と、この可動部材を複数のワイヤを介して支持する固定部材と、可動部材をフォーカス方向またはトラッキング方向の少なくとも一方向へ駆動する電磁駆動機構とを備えて構成され、可動部材または固定部材の少なくとも一

方において、前記ワイヤとの接合部分にヤング率が60から150kgf/cm²である軟弾性接着剤を塗布し、ワイヤを可動部材または固定部材に固着したものである。

【0011】さらに、第2の解決手段として、可動部材または固定部材の少なくとも一方にワイヤを配設する溝部を形成し、該溝部の、ワイヤとの接触面に凹凸を形成したものである。

【0012】さらに、第3の解決手段として、溝部の凹凸は、その深さ寸法が5μm以上である。

【0013】さらに、第4の解決手段として、可動部材または固定部材の少なくとも一方にワイヤを配設する溝部を形成し、ワイヤの、該溝部内における側面に凹凸を形成したものである。

【0014】さらに、第5の解決手段として、ワイヤの凹凸は、その深さ寸法が1μm以上4μm以下である。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光ピックアップ10の実施の形態について、図面を参照して説明する。図1に示すように、光ピックアップ10を構成するレンズアクチュエータは、可動部材である合成樹脂製のレンズホルダ11と、固定部材である合成樹脂製のアクチュエータベース12と、レンズホルダ11をアクチュエータベース12に弾性的に支持する4本のワイヤ13と、レンズホルダ11をフォーカス方向及びトラッキング方向へ駆動する電磁駆動機構14とを備えている。レンズホルダ11は、対物レンズ15を保持する円筒状のレンズ保持部16と、このレンズ保持部16の円筒状の一部と一体化した方形状のヨーク保持部17とから構成されている。このヨーク保持部17の対向する側面18には、2個ずつ高さ方向(図中、上下方向)に並んでV字状に切り欠き形成された取付部11aが形成されている。

【0016】アクチュエータベース12は、略矩形に形成されていて、対向する側壁面19と、この側壁面19を繋ぐ背壁面20(図中、手前側)及び前壁面21(図中、奥側)と、天板面22と底板面23とから構成され、さらに両側壁面19から直角に、且つ底板面23と平行に突き出た張出部19aが形成されている。また、各側壁面19には、天板面22と平行に2個ずつ4個の溝部19bが形成され、各溝部19bには略V字状の切り欠き部12a及び略U字状の凹部12bがそれぞれ連続に並べて形成されている。そして、レンズホルダ11のヨーク保持部17の背面17a(図中、手前側の面)と、アクチュエータベース12の前壁面21とは、所定の間隔を置いて対向配置されている。

【0017】電磁駆動機構14は、ヨーク保持部17と一体化された金属磁性材からなるU字状のヨーク24及びこのヨーク24の両端部を覆うように取り付け固定された同じ金属磁性材からなるバックヨーク25と、ヨーク24の内側に取り付け固定された磁石26と、この磁

石26と対向し、ヨーク24と交差するようにアクチュエータベース12の張出部19aに取り付け固定された略円筒状のコイル27（フォーカスコイル及びトラッキングコイル（図示せず））とから構成され、それによって1つの磁気回路を有している。

【0018】ワイヤ13は、数十 μm 程度の極細の金属線材からなり、その一方の端部13aは、レンズホルダ11の取付部（溝部）11aに係合し、他方の端部13bは、アクチュエータベース12の凹部12bを通して切り欠き部12aに係合している。そして、レンズホルダ11は、このワイヤ13によって移動自在に支持されている。

【0019】次に、ワイヤ13の取り付けに関して、図2に基づいて説明する。図2は、図1に示した光ピックアップ10を模式的に示した斜視図である。図2に示すように、それぞれワイヤ13に係合部である、取付部11a及び切り欠き部12aには、ワイヤ13に係合されて、取付部11aには、紫外線硬化型の接着剤40で強固に固着し、切り欠き部12aには、軟弾性接着剤41で弾性的に固着されている。この軟弾性接着剤41として、紫外線硬化型の樹脂であるウレタンアクリレート樹脂やシリコン系弾性接着剤などが用いられている。このようにして、各ワイヤ13は、レンズホルダ11とアクチュエータベース12とを所定の間隔をもって、それぞれ架け渡ししている。さらに、凹部12bにはダンパ剤45が塗布（充填）されていて、このダンパ剤には、シリコン系ゲル状のダンピング材が用いられる。ここでは、ダンパ剤にヤング率が、 $0.3\text{kgf}/\text{cm}^2$ 程度のものが用いられている。これは、主に、レンズホルダ11のトラッキング方向及びフォーカス方向の共振を減衰するためのものである。

【0020】このように構成された光ピックアップでは、電磁駆動機構14のフォーカスコイルに流れる電流によってレンズホルダ11が対物レンズ15のフォーカス方向に駆動され、トラッキングコイルに流れる電流によってレンズホルダ11が対物レンズ15のトラッキング方向に駆動される。その際に、ワイヤ13が切り欠き部12aに軟弾性接着剤41を介して配されているので、ヨーイングやピッチングなど、特にタンゼンシャル方向（4本ワイヤ13における縦振動モード）の高周波数帯域の不要共振が低減される。

【0021】次に、本発明の光ピックアップ10に関するダンピング作用（減衰作用）を説明するため、一般に知られている振動の1自由度系モデルを先に説明する。図3は、この振動の1自由度モデルを示した図である。図3に示すように、固定された天板部30に質量mの重り31をばね部材32を介して吊り下げている。減衰器33は、ばね部材32に並設され、天板部30と重り31の間に取り付けられ、ばね部材32の振動を減衰させるものである。このように構成された1自由度系モデル

において、共振値 M_p は次式で表せる。

【0022】

$$M_p = 1/(2 \cdot \xi \sqrt{1 - \xi^2}) \quad \dots (1)$$

また、この式の減衰比係数 ξ は次式で表せる。

$$\xi = c/2\sqrt{m \cdot k} \quad \dots (2)$$

ここで、符号 c は減衰器33の粘性減衰係数、符号 m は重り31の質量、符号 k はばね部材32のばね定数である。

【0023】次に、この1自由度系モデルにおいて、重り31に強制的に振動を加えたときの減衰比係数 ξ と共振値 M_p との関係を次の表1に示す。

【0024】

【表1】

減衰比 ξ	共振値 M_p	M_p [dB]
0.00		
0.05	10.0125	20.0109
0.10	5.0252	14.0230
0.15	3.3715	10.5564
0.20	2.5516	8.1361
0.25	2.0656	6.3009
0.30	1.7471	4.8466
0.35	1.5250	3.6656
0.40	1.3639	2.6954
0.45	1.2442	1.8978
0.50	1.1547	1.2494
0.55	1.0885	0.7367
0.60	1.0417	0.3546
0.65	1.0122	0.1056
0.70	1.0002	0.0017
0.7071	1.0000	0.0000

【0025】表1に示すように、減衰比係数 ξ が大きくなると、共振値 M_p が小さくなる。例えば、上記（2）式から、重り31の質量 m 及びばね部材32のばね定数 k をある一定の値にして、減衰器33の粘性減衰係数 c を大きくすると、制動力が大きくなり、上記（2）式より、減衰比係数 ξ が大きくなり、（1）式よりモデル全体の共振値 M_p が小さくなる。ここで、減衰比係数 ξ が数値1より十分小さいとき、（1）式の $\sqrt{1 - \xi^2}$ は数値1に近似され、減衰比係数 ξ に対して共振値 M_p はほぼ反比例の関係を持って推移する。このような減衰比係数 ξ と共振値 M_p との関係（表1）を図4のグラフに示している。

【0026】次に、上述した1自由度モデルを本発明の光ピックアップ10に適用した場合を説明する。表2は、1自由度モデルを回転系の強制振動に適用した場合、すなわちレンズアクチュエータを構成する可動部材

の不要共振の1つであるヨーイングが発生した場合、減衰比係数 ζ と共振値 M_p との関係を示したものである。* 【表2】

慣性モーメント	回転ばね定数	粘性減衰係数	減衰比	共振値	
$I(\text{m})$	$\kappa(\text{k})$	c	ζ	M_p	$M_p[\text{dB}]$
$[\text{kg} \cdot \text{m}^2]$	$[\text{Nm/rad}]$				
1.6×10^{-8}	2.80	0.00007	0.1654	3.066	9.731
1.6×10^{-8}	0.84	0.00008	0.3450	1.544	3.773
1.6×10^{-8}	0.56	0.00009	0.4754	1.195	1.551
1.6×10^{-8}	0.336	0.00010	0.6819	1.002	0.021

【0028】表2に示すように、可動部材の重心のZ軸（対物レンズ15の光軸方向）回りの慣性モーメント I は一定で $1.6 \times 10^{-8} [\text{kg} \cdot \text{m}^2]$ とする。回転ばね定数 κ は可動部材の重心のZ軸回りに回転するときのワイヤ13のばね定数を示しており、レンズホルダ11の、ワイヤ13との取り付け箇所（切り欠き部12aの接合部分）からそのX軸（対物レンズ15のタンゼンシャル方向）までの距離とワイヤのばね定数 k との積を変位する回転角で割った値である。また、減衰器33、すなわち軟弾性接着剤41の粘性減衰係数 c とすると、上記

* 【0029】

$$\zeta = c / 2 \sqrt{I \cdot \kappa} \quad \dots (3)$$

【0030】この(3)式と上記(1)式より、表2に示すように共振値 M_p 、すなわちレンズアクチュエータのヨーイングの値が求まる。ここで、表3には、光ピックアップ10における軟弾性接着剤41として用いられる各種接着剤とそのヤング率(E)、回転ばね定数 κ の関係を示している。

【0031】

【表3】

接着剤	ヤング率 $[\text{kgf} \cdot \text{cm}^2]$	回転ばね定数
サンプルA	60	0.336
サンプルB	100	0.56
サンプルC	150	0.84
サンプルD	500	2.80

【0032】次に、光ピックアップ10について、レンズアクチュエータの周波数応答特性を求めため、シュミレーションを試みた。図5乃至図8には、その横軸に周波数 $f [\text{Hz}]$ 、縦軸には振幅 M (Magnitude) $[\text{dB}]$ 及び位相 ϕ (Phase) $[\text{degree}]$ がそれぞれ示されていて、表3における接着剤のサンプルA、B、C、Dを用いたときのレンズアクチュエータの周波数応答特性がそれぞれ図5、図6、図7、図8に対応している。図8では、2KHzにおいて、位相変化量が20 $[\text{degree}]$ 程度あるが、図5では位相変化量が5 $[\text{degree}]$ 程度に減っており不要共振が低減されていることがわかる。

【0033】次に、本発明の実施の形態の変形例について、以下に説明する。図9は、光ピックアップのレンズホルダ11及びアクチュエータベース12の一部とワイヤ13との接合部分を示した一部拡大斜視図である。図示しない他の部分については、上述した光ピックアップ10と同じである。図9に示すように、樹脂製のレンズホルダ11のV字状の取付部11aには、金属製のワイヤ13の一方の端部13aが取り付け固定されている。ワイヤ13の他方の端部13bは、アクチュエータベース12の切り欠き部12aに取り付け固定されている。そして、これら取付部11a及び切り欠き部12aの、

ワイヤ13との接合部に軟弾性接着剤41を用いて固着している。このように構成された光ピックアップでは、上述したダンパ剤を塗布（充填）した凹部12bがなく、取付部11aとワイヤ13との接合部に紫外線硬化型の接着剤40の代わりに軟弾性接着剤41を用いて固着するものである。したがって、アクチュエータベース12に凹部12bを形成する手間が省け、さらに簡単にすることができる。また、上述したシュミレーション及び実測値の結果から、ヤング率が100 $[\text{kgf} \cdot \text{cm}^2]$ の軟弾性接着剤部材を用いたときが、副共振のない、または抑制された最適な材料となる。

【0034】次に、本発明の実施の形態において、ワイヤ13の変形例を説明する。図11に示すように、ワイヤ13は、金属製部材からなる丸く細長い金属線である。ワイヤ13の側面に緩やかな凹凸が形成されていて、その側面の凹凸の高さ（ t_0 ）は1~4 μm である。また、この凹凸はその間隔（ l ）が略200 μm ごとに設けられている。このように形成されたワイヤ13を取付部11aに取り付け、軟弾性接着剤41にて取り付け固定すると、ワイヤ13の側面を凹凸状に荒くすることによって、軟弾性接着剤41とワイヤ13との接合強度、抜去力を高めることができる。なお、ワイヤ13は、長手方向に規則的に凹凸を設けた側面ではなく、螺旋

状に設けてもよい。

【0035】次に、図10に基づいて、レンズホルダ11の取付部11aの変形例を説明する。図10Aに示すように、取付部11aの最深部分に、ワイヤ13の径とほぼ同じ大きさの窪み部11bがそのレンズホルダ11の厚み方向に形成され、さらにその窪み部11bの内壁を凹凸面に形成している。この凹凸状の面は、そのピーク値($h_{p..}$)を5~15 μ mに設け、その最適な値は10 μ mにしたものである。図10Bに示すように、窪み部11bにワイヤ13を配設して係合し、接着剤にて取付固定する。よって、レンズホルダ11のトラッキング方向やフォーカス方向への移動によって、ワイヤ13にかかる抜去力に対して、窪み部11bと軟弾性接着剤41との接着強度を増すことができる。なお、レンズホルダ11の取付部11aに窪み部11bを形成したが、アクチュエータベース12の切り欠き部12aに形成してもよいし、これら両方に形成してもよい。このように、本発明の光ピックアップ10は、上述した構造に限定されるものではない。

【0036】

【発明の効果】対物レンズを含む可動部材と、この可動部材を複数のワイヤを介して支持する固定部材と、前記可動部材をフォーカス方向またはトラッキング方向の少なくとも一方向へ駆動する電磁駆動機構とを備えて構成され、可動部材または固定部材の少なくとも一方においてワイヤとの接合部分にヤング率が60から150kgf/cm²である軟弾性接着剤を塗布して、ワイヤを可動部材または固定部材に固着したことにより、簡単な構造で、この軟弾性接着剤のもつ弾性作用(減衰作用)により、ワイヤが長さ方向であるタンジェンシャル方向に弾性変形(減衰)が可能となり、よって不要共振を減衰させることができる。単に長さ方向に弾性変形させたものではなく、接着強度を保ちながら長さ方向に弾性変形したものである。

【0037】さらに、可動部材または固定部材の少なくとも一方にワイヤを配設する溝部を形成し、該溝部の、ワイヤとの接触面に凹凸状を形成したことにより、接着剤が凹凸の隙間に流れ込み、接着面積を十分に確保することができ、可動部材の移動に伴う抜去力に対する抜け止め強度を向上させることができる。

【0038】さらに、可動部材または固定部材の少なくとも

*とも一方にワイヤを配設する溝部を形成し、ワイヤの、該溝部内における側面に凹凸を形成したことにより、接着剤が凹凸の隙間に流れ込み、接着面積を十分に確保することができ、可動部材の移動に伴う抜去力に対する抜け止め強度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態である光ピックアップを示した斜視図である。

【図2】本発明の光ピックアップを模式的に示した斜視図である。

【図3】振動の1自由度モデルを示した図である。

【図4】1自由度モデルの減衰比係数と共振値との関係を示す図である。

【図5】本発明の光ピックアップのレンズアクチュエータをシュミレートした振動特性(接着剤サンプルA)を示す図である。

【図6】本発明の光ピックアップのレンズアクチュエータをシュミレートした振動特性(接着剤サンプルB)を示す図である。

【図7】本発明の光ピックアップのレンズアクチュエータをシュミレートした振動特性(接着剤サンプルC)を示す図である。

【図8】本発明の光ピックアップのレンズアクチュエータをシュミレートした振動特性(接着剤サンプルD)を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態の変形例であるレンズホルダ及びアクチュエータベースとワイヤの接合部分を示した一部拡大斜視図である。

【図10】図10Aは、本発明の取付部の変形例を示す平面図であり、図10Bは、その斜視図である。

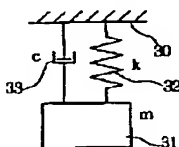
【図11】本発明のワイヤの変形例を示す斜視図である。

【図12】改良された光ピックアップの斜視図である。

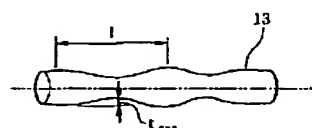
【符号の説明】

- 11 可動部材(レンズホルダ)
- 12 固定部材(アクチュエータベース)
- 13 ワイヤ
- 14 電磁駆動機構
- 15 対物レンズ
- 1.9 b. 溝部
- 41 軟弾性接着剤

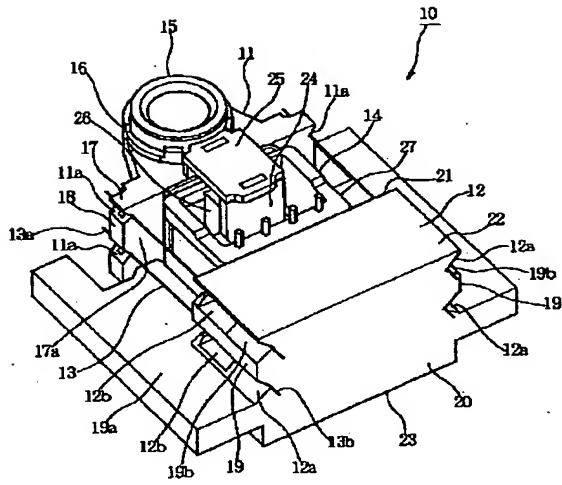
【図3】



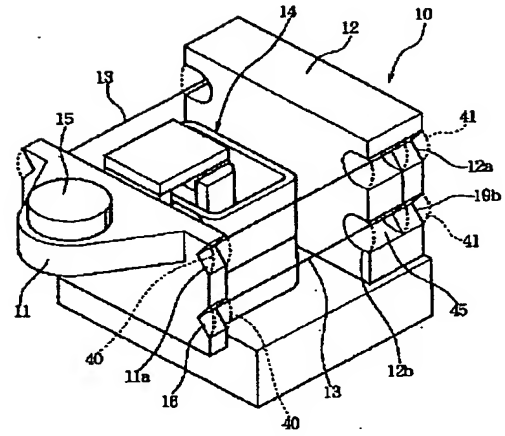
【図11】



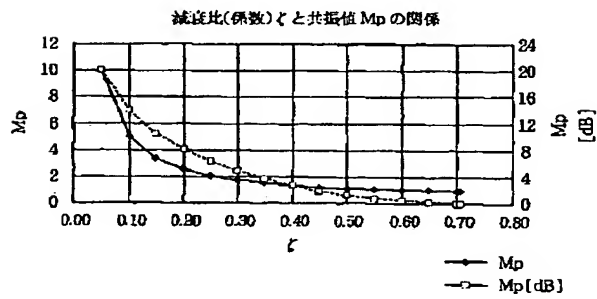
【図1】



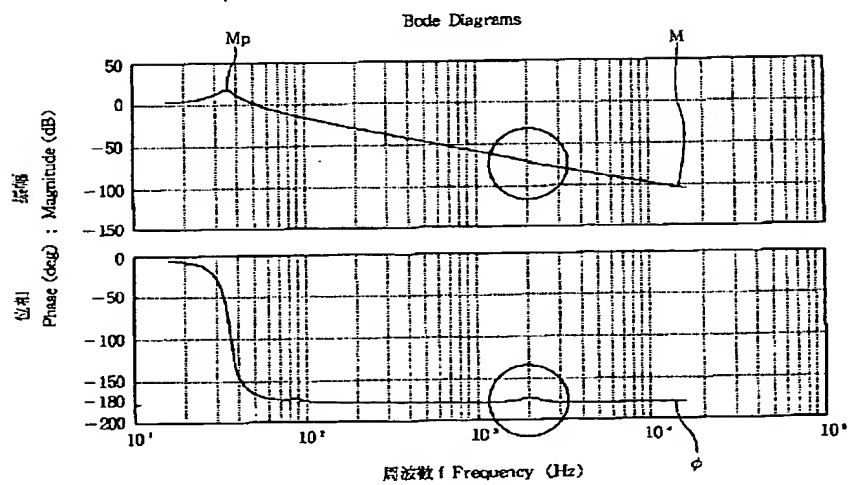
【図2】



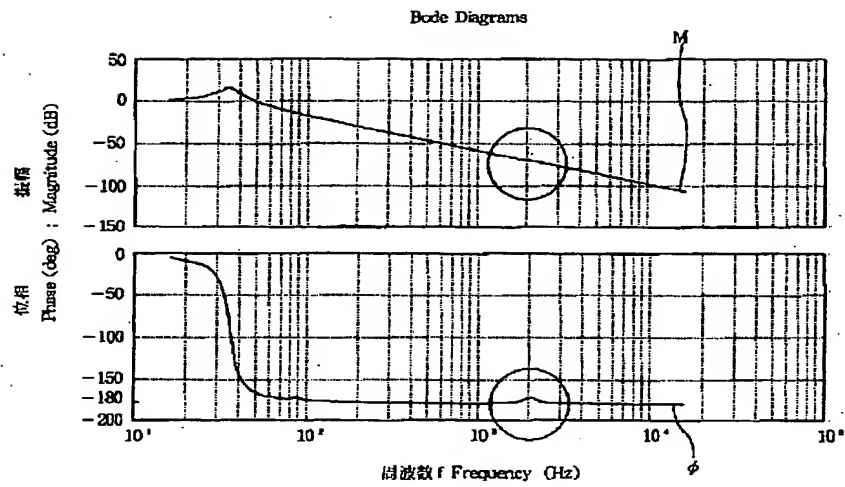
【図4】



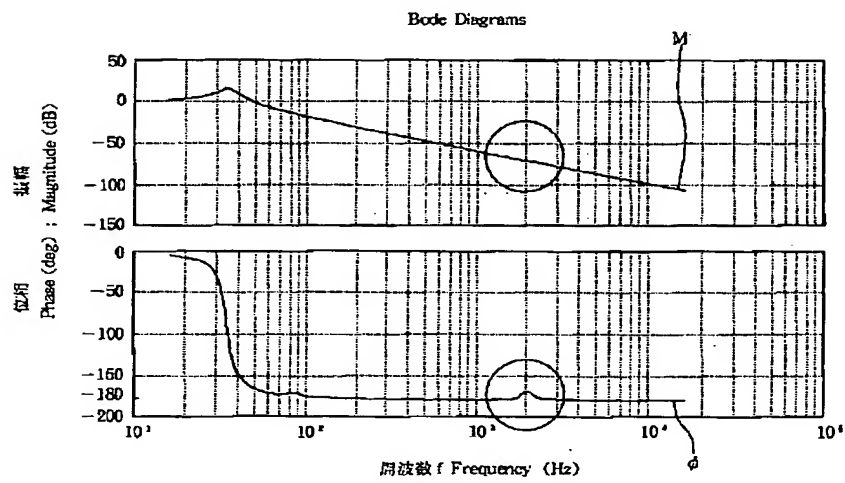
【図5】



【図6】

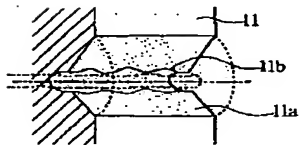


【図7】

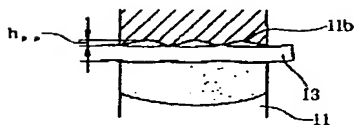


【図10】

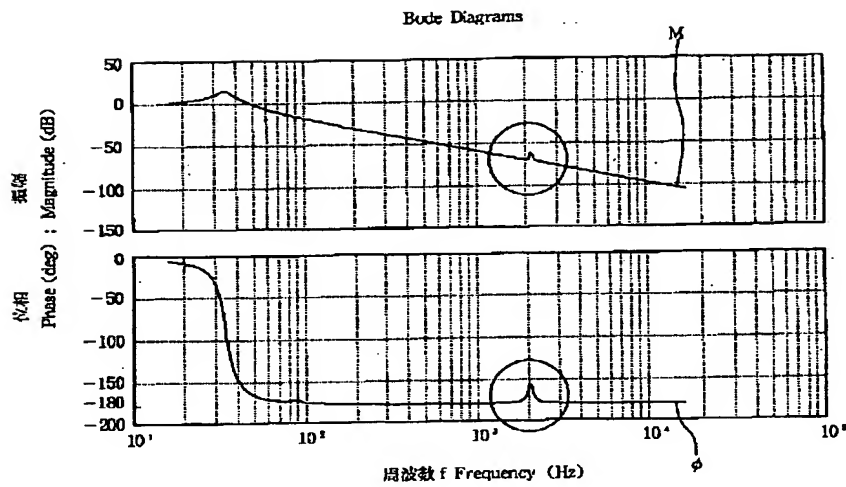
A



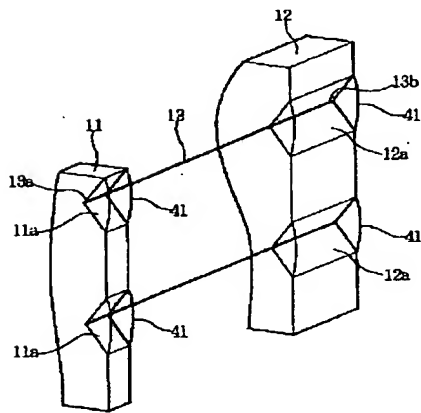
B



【図8】



【図9】



【図12】

